

Ing. Lubomír Chytka, Mostecká uhelná společnost, a.s. - odbor úpravy a užití uhlí

Úprava drobnozrnného hnědé uhlí se zvýšeným obsahem popela - provozní výsledky s těžkosuspenzním rozduřovacím systémem TRI-FLO

Aufbereitung der feinkörnigen Braunkohle mit erhöhtem Aschegehalt - Betriebsergebnisse beim Einsatz eines TRI-FLO Scheiders

Durch den Einsatz und Erprobung des Systems TRI-FLO für die Aufbereitung der feinkörnigen Braunkohle, das im Zeitraum 1992/93 auf der Kohlenaufbereitungsanlage Chabařovice des Staatsbetriebes Brennstoffkombinat Ústí n. L. erprobt wurde, wurde eine bestimmte Lücke in bisher durchgeführter Untersuchung in Bereich der Kohlenaufbereitung ausgefüllt. Die Ergebnisse des Probebetriebes haben bestätigt, da die feinkörnigen Braunkohlenarten mit Aschegehalt über 40 % A^d, Heizkraft unter 10 MJ.kg⁻¹, mit einer sehr schwierigen Aufbereitungsbareit durch die aus dem Separator TRI-FLO bestehenden Trenntechnik, ihre Einsatzmöglichkeiten auf dem Markt finden können.

Auf Grund der Betriebsergebnisse ist es möglich, Brennstoffmischungen mit Heizkraft ca 14 MJ.kg⁻¹ mit ökologisch annehmbaren qualitativen Parametern - mit niedrigem Schwefelgehalt im Finalprodukt - herzustellen.

Preparation of small grain coal with increased content of ash - operational results with heavy suspensional separator system TRI-FLO

By operational application and by verification of low pressure heavy suspensional separator system TRI-FLO for the preparation of small grain higher ash content brown coal, which is operated from 1992/93 on Coal Preparation Plant Chabařovice state enterprise-PKÚ, some gap was filled up in up to now performed preparational research. Test have conformed, that higher ash content small grain brown types with ash content above 40% A^d, heating ability under 10 MJ.kg⁻¹ with very difficult preparational technique, separator technique can be used, containing TRI-FLO separators which can be applied very effectively.

On basis of operational results it is realistic to evaluate fuel mixtures on the heating ability level of approximately 14 MJ.kg⁻¹ with ecological acceptable qualitative parameters - with low specific sulphate content of the final product.

Обогащение мелкозернистого бурого угля с повышенным содержанием золы - результаты эксплуатации системы сепарации TRI-FLO в тяжелых суспензиях

Применением в эксплуатации проверкой системы сепарации TRI-FLO в тяжелых

суспензиях и при низком давлении для обогащения мелкозернистого высокозольного бурого угля, который используется с 1992/93 гг. на Углеобогатительной фабрике Хабаровские государственного предприятия Топливного комбината в городе Усти-на-Лабе, был заполнен определенный пробел в проводимых до сих пор исследованиях по обогащению. Испытания подтвердили, что мелкозернистого типа бурого угля с повышенным содержанием золы свыше 40 % A^d, с теплотворной способностью ниже 10 МДж. кг⁻¹ и с очень затрудненной обогащаемостью можно эффективно применять при помощи приведенной техники сепарации, состоящей из сепаратора TRI-FLO.

На основе результатов эксплуатации стало реальным обогатить топливные смеси на уровень теплотворной способности около 14 МДж. кг⁻¹ с экологически приемлемыми параметрами качества - с низкой удельно сернистостью финального продукта.

Úprava drobnozrnného hnědé uhlí se zvýšeným obsahem popela - provozní výsledky s těžkosuspenzním rozduřovacím systémem TRI-FLO

Provozní aplikací a ověřením nízkotlakého těžkosuspenzního rozduřovacího systému TRI-FLO pro úpravu drobnozrnného vícepopelnatého hnědé uhlí, který je provozován od roku 1992/93 na Úpravě uhlí Chabařovice s.p.PKÚ, se vyplnila určitá mezera v dosud prováděném úpravnickém výzkumu. Zkoušky potvrdily, že pro vícepopelnaté drobnozrnné hnědouhelné typy s obsahem popela nad 40 % A^d, výhřevnosti pod 10 MJ.kg⁻¹, s velmi obtížnou upravitelností, lze použitou rozduřovací technikou, sestávající z rozduřovače TRI-FLO, efektivně uplatnit.

Na základě provozních výsledků je reálné zhodnotit palivové směsi na úroveň výhřevnosti cca 14 MJ.kg⁻¹ s ekologicky přijatelnými kvalitativními parametry - s nízkou měrnou sirnatostí finálního produktu.

1. Úvod

Odstraňování popelovin z drobnozrnných až prachových hnědých uhlí, jejich obsah je zpravidla vyšší oproti hrubšímu zrnění, má v procesu tepelného využití význam jak ekologický, tak i ekonomický. Ekologický přínos se projevuje jednak sníženou produkcí popílků u energetických spotřebičů, jednak zmenšeným množstvím emitovaných škodlivin do okolního prostředí. Spalování uhlí s nižší výhřevností, danou především zvýšeným obsahem popelovin, generuje růst dopravních nákladů, měrnou spotřebu paliva, dále zvyšuje provozní náklady u odběratelů a náklady na ukládání popele. Současná úroveň dopravních tarifů již znevýhodňuje dopravu uhlí s vyšším obsahem popelovin a dalších balastních složek na větší vzdálenosti. To platí i pro případný zpětný odvoz relativně nákladným způsobem upraveného popele k založení se skryvkovými hmotami u producentů paliva. Ukládání úpravnických hlušin v místě těžby je ekonomicky výhodnější.

Úpravu více až vysokopopelnatých hruboprachů lze provádět suchou, nebo mokrou cestou. Dosud zkoumané způsoby úpravy hnědých prachových uhlí vycházejí většinou z technologických postupů používaných při úpravě černých uhlí. Hlavní překážkou jejich uplatnění v hnědouhelném úpravnictví jsou odlišné fyzikálně-chemické vlastnosti hnědého uhlí, oproti černému uhlí. V úvodu předmětného hodnocení jsou v návazných odstavcích uvedeny hlavní směry a poznatky z dosud provedených výzkumných prací z oblasti úpravy hnědých prachových uhlí.

Suché způsoby úpravy hnědých prachových uhlí

Přednost "suché úpravy" spočívá především v použití takového rozdrůžovacího prostředí (tj. bez kapaliny, bez namáčení hnědého uhlí), kde nedochází k tvorbě kalových vod, které jsou obtížné a nákladné likvidovatelné.

Použití např. vzdušného rozdrůžovacího prostředí - **pneumatická úprava** - má však omezenou využitelnost a své opodstatnění tehdy, jestliže lze vliv méně účinného rozdrůžování eliminovat tím, že je vícepopelnatý produkt návazně dále upravován mokřím způsobem, popř. je využíván bez další úpravy v palivových směsích.

V osmdesátých letech vyvinul bývalý ÚGG-ČSAV tzv. odrazoválcový rozdrůžovač s výkonem do 30 t.h⁻¹. Ověřovací zkoušky s vícepopelnatými druhy hruboprachu z mostecké a bílinské oblasti nebyly úspěšné. V návazném výzkumu ve VÚHU Most byla vyvíjena nová konstrukce odrazoválcového rozdrůžovače a ověřovací zkoušky s vícepopelnatými druhy hruboprachů z mostecké oblasti nebyly adekvátní požadavkům na účinnost rozdrůžovacího zařízení, proto byl další výzkum zastaven.

V polovině r.1994 byl v Úpravě uhlí Herkules ověřován rozdrůžovací systém na bázi tzv. fluidních žlabů pro úpravu vícepopelnatých hruboprachů. Docílené výsledky rozdrůžování nenaplnily předpoklady a další rozvoj byl pozastaven.

Další směr v suché úpravě představují vysokogradientní rozdrůžovače pro magnetickou separaci sulfidů a popelovin z prachového uhlí. Z ekonomických důvodů, které vycházejí předně z nízké efektivity úpravy prachových energetických uhlí, byl tento výzkum zastaven.

Významné výsledky v přerozdělování popelovin, včetně dalších na ně vázaných balastních složek, do drobnějšího podsítného a hrubšího nadsítného, byly ověřovány při třídících zkouškách s více až vysokopopelnatými hruboprachy při dělicí třídě 3 (1) mm. Podsítný jemný prach vykazoval podstatné zvýšení obsahu popelovin v důsledku zpravidla intenzivnějšího rozpadu jílovitých a vysokopopelnatých zrn při rozpojování a během dopravy.

V provozním měřítku se ze suchých způsobů uplatnil na uhelných lomech s kvalitativně pestrá stavbou uhelné sloje způsob nazvaný "**Předúprava těžebních zdrojů v dobývacím procesu**". Zmíněná metoda je vhodná pro oddělení uhlí a výklizu při lomovém dobývání těžebních zdrojů kolesovými rýpadly především ze závalových slojí.

Lze tedy konstatovat, že ani jeden ze současně známých a provozně ověřených způsobů "suché úpravy vícepopelnatých hnědouhelných hruboprachů" nesplňuje zcela požadavky kladené na efektivní úpravu těchto druhů uhlí z těžebních lokalit SHP.

Mokré způsoby úpravy drobnozrnných až prachových hnědých uhlí

Výzkumné práce, prováděné zejména v osmdesátých letech, se v SHR soustředily na řešení problematiky mokré úpravy vícepopelnatých uhlí velikostí do 20(40)mm.

Jedná se především o následující práce:

- a **Úprava vícepopelnatých uhlí rozplavováním.** Podstata tohoto způsobu spočívá v rozplavování přítomných jílovitých částic obsažených v hnědém uhlí. Vzniklá suspenze, sestávající z rozplavených

jílovitých částic a jemných uhelných zrn, je převáděna přes odvodňovací síta se šterbinami 0,5 mm. Voda s převažujícími jemnými jílovitými a uhelnými částicemi odtéká jako odpadní voda k přečištění, hrubší zrnění velikosti nad 0,5 mm představuje výsledný produkt úpravy. Mezi negativní stránky předmětného způsobu úpravy patří např. vysoká spotřeba vody, vznik velkého množství obtížně zpracovatelných kalových vod.

- b **Úprava vysokopopelnatých hnědých uhlí zrnitosti O až 40 mm v tlakových hydrocyklonech Haldex.** V tomto systému bylo ověřováno hnědé uhlí s obsahem popela cca 59 % A^d. Výsledky rozdrůžování byly příznivé, avšak problémy s regenerací rozdrůžovací suspenze a likvidací velkého množství kalových vod limitovaly provozní aplikaci tohoto způsobu úpravy v podmínkách SHR.
- c **Úprava vícepopelnatých hnědých uhlí v nízkotlakých rozdrůžovacích hydrocyklonech.** Aplikace tohoto systému byla poloprovozně ověřována pro úpravu vysokopopelnatých hnědých uhlí s popelnatostí do 55% A^d v těžkosuspenzním prostředí. Z výsledků rozdrůžování hnědého uhlí se zrněním 3 až 20 mm vyplynulo, že tento systém je provozně využitelný a poskytuje přijatelné výsledky rozdrůžování.

Uvedené výsledky výzkumu daly podnět k realizaci úpravy vícepopelnatých uhlí ve vířivých těžkosuspenzních rozdrůžovacích typu TRI-FLO. Tzv. vířivé hydrocyklony jsou reprezentovány systémem TRI-FLO a dalším typem LARCODEMS. Předchůdcem této vývojové řady byl rozdrůžovač DWP (Dyna Whirlpool Proces). Příklad provozního nasazení rozdrůžovacího systému TRI-FLO lze uvést z Úpravny uhlí Salzach v Rakousku z roku 1983, kde se upravuje hnědé uhlí zrnění 7 až 30 mm. Dosahované provozní výsledky a modelové ověření tohoto rozdrůžovacího systému pro různé druhy hnědého uhlí ze SHP vedly v roce 1992/93 k rozhodnutí o jeho provozní aplikaci na Úpravě uhlí Chabařovice, s.p. PK Ústí n.L. pro úpravu prachového uhlí do 12 mm.

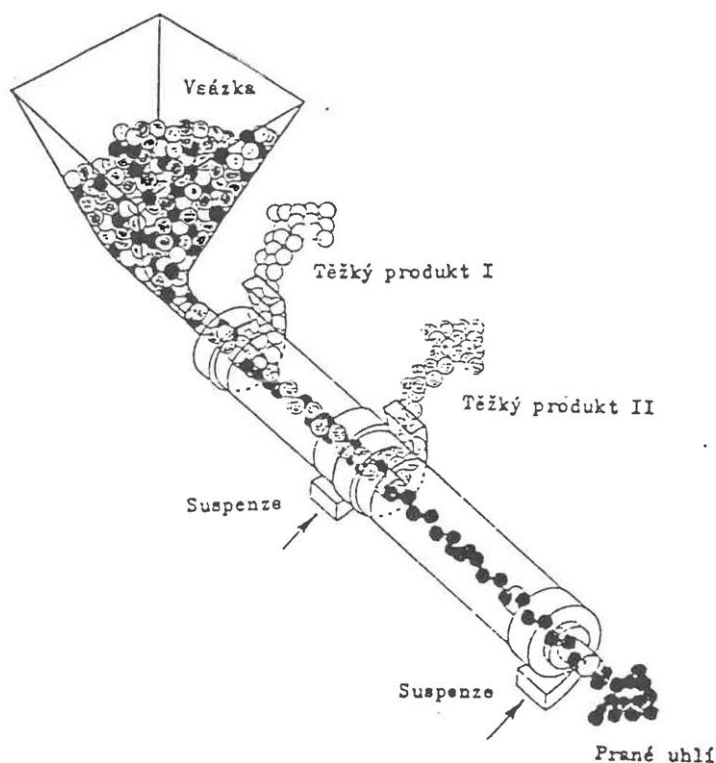
Volba rozdrůžovacího systému TRI-FLO vycházela z následujících předností:

- nízké opotřebení vlastního rozdrůžovacího zařízení, včetně čerpadel a potrubního systému rozdrůžovací suspenze, který v tomto uspořádání dopravuje pouze rozdrůžovací kapalinu,
- šetrné zacházení se vsázkovým uhlím a jednotlivými produkty ve vlastním procesu rozdrůžování, čímž nedochází k nadměrné tvorbě prachových podílů,
- krátká doba zdržení v rozdrůžovacím zařízení, což snižuje nasákavost i rozpouštění hlušinových zrn,
- využitelnost druhé části rozdrůžovače pro účinnější přečištění praného uhlí při aplikaci jednořezové technologie rozdrůžování,
- jednoduchá regulace tlakových poměrů v rozdrůžovači, včetně regulace přírodní rozdrůžovací kapaliny do jednotlivých částí zařízení,
- relativně vysoký výkon zařízení ve vztahu na potřebu velikosti zastavěného prostoru aj.

Na obrázku č. 1 je uvedeno funkční schema tříproduktového rozdrůžovače TRI-FLO.

Rozdrůžovač se skládá ze dvou válcových dílů sestavených za sebou, přičemž každý z nich má radiální přívod rozdrůžovací suspenze a výstup těžkého produktu (hlušina).

Vlastní proces rozdrůžování probíhá v rotující suspenzi, která vytváří ve válcové části rozdrůžovače prstenec. Předtříděná uhelná vsázka zrnitosti nad 1(3) mm až do 40 mm je přiváděna do zásobníku, do kterého přitéká část rozdrůžovací suspenze, která splachuje uhlí do vstupního otvoru rozdrůžovače. Vlivem radiálního přívodu suspenze do válcové části rozdrůžovače vzniká v jeho vnitřní části otáčivý, vířivý pohyb. Těžší hlušinová zrna se vlivem rotace v rozdrůžovací suspenzi přesouvají do blízkosti stěn válce a jsou proudem suspenze vynášeny z válcové části mimo tento rozdrůžovací prostor. Lehčí zrna postupují středem válcové části rozdrůžovače k výstupnímu otvoru. Při tříproduktovém rozdrůžování je za vstupem vsázky vynášen těžký hlušinový produkt I, uprostřed rozdrůžovače vícepopelnatý produkt II.



Obrázek 1

2. Stručný popis technologie drobnozrnné úpravy v Úpravně uhlí Chabařovice

Zjednodušené technologické schema jemnozrnného rozdružovacího systému TRI-FLO pro úpravu vsázkového hnědého uhlí zrnitosti pod 10(12) mm je uvedeno v příloze č. 1. Výkon rozdružovače je stanoven na 100 t.h⁻¹. V příloze č. 2 je schema napojení rozdružovače TRI-FLO na regenerační systém v Úpravně uhlí Chabařovice (ÚUCH).

Vysokopopelnatý hruboprach s popelnatostí i nad 50% A^d a se zrněním pod 10(12) mm, který je získáván předtříděním vsázkového uhlí na roštových třídících, může být alternativně bez úpravy přidáván do topných směsí (dle okamžité kvality) a nebo k rozdružování na prané uhlí a hlušinu v rozdružovači TRI-FLO.

Odtříděný hruboprach z přípravného třídění je sveden na pásový dopravník, který je přizpůsoben pro tzv. polosuché odtřídění jemných prachových zrn. Hruboprach, zbavený jemných částic zrnění 1 (3) mm, postupuje do vstupní násypky před rozdružovačem TRI-FLO, do které je přiváděno menší množství rozdružovací suspenze. Touto suspenzí je vsázka splavována do vstupního hrdla rozdružovače. Rozdružovač je nastaven pro rozdružování na dva produkty, tj. na prané uhlí a hlušinu, při dělicí měrné hmotnosti suspenze 1,5-1,55 kg.dm⁻³. Rozdružovací suspenze vstupuje do válcovité části rozdružovače tangenciálně. V horní části rozdružovače, blízko přiváděcího otvoru, opouští rozdružovací prostor hlušina. Uhlí postupuje středem rozdružovače směrem ke spodnímu výstupnímu otvoru. Praný uhelný a hlušinový produkt je veden k odvodnění a osprchování na třídiče. Odvodněné prané uhlí je přidáváno do hrubozrnného praného uhlí nebo do topných směsí. Hlušina je odváděna k založení na vnitřní výsypku.

Sprchovací voda je spolu s vynášenou suspenzí vedena na dvoustupňovou magnetickou regeneraci. Opětovně získané zatěžkávadlo je vráceno do provozní suspenze. Rozdružovací proces je řízen automaticky regulačním systémem.

V surovinových podmínkách lomu Chabařovice se rozdružovací systém osvědčil. Upravované hnědé uhlí se vyznačuje velmi dobrou upravitelností, která je dána přítomností nízkopopelnatého uhlí, vtroušenými nadložními horninami a nepatrným podílem prorostlin. Vyprané uhlí mívá popelnatost v sušině do 15% A^d a vypraná hlušina hodnoty kolem 65% A^d.

I další typy hnědých uhlí s obtížnější upravitelností, v daných technologických podmínkách rozdružovacího systému TRI-FLO nastavených v ÚUCH, je reálně kvalitativně zhodnotit.

3. Přehled jakostně-technologických parametrů hnědouhelné vsázky k úpravě

Průměrné jakostní parametry třech odlišných typů hnědého uhlí jsou uvedeny v následujícím přehledu. První vzorek, uvedený v tabulce č.1, se vyznačuje snadnou upravitelností a jedná se o závalové uhlí. Průměrná popelnatost vsázky k úpravě je 46,6 % A^d. Vsázku lze charakterizovat jako směs kvalitního uhlí a hlušiny, kdy jen malá část cca do 10 hm.% tvoří prorostliny v rozmezí zdánlivých měrných hmotností 1,40 až 1,60 kg.dm⁻³.

Plavící rozbor vzorku č.1 zrnitosti 1(3) až 10(12) mm

Tabulka č.1

Plavící rozbor vsázkového uhlí zrnitosti pod 10(12) mm				
Měr.hmotnost /kg.dm ⁻³ /	Výnos /hm.%/	Suma výnosu /hm.%/	W _t ^r /%/	A ^d /%/
do 1,20	33,6	33,6	26,4	6,3
1,20 až 1,30	10,0	43,6	25,7	12,8
1,30 až 1,40	5,4	49,0	24,4	24,4
1,40 až 1,50	1,4	50,4	23,2	42,1
1,50 až 1,60	1,6	52,0	22,1	53,5
nad 1,60	48,0	100,0	18,5	84,2
C e l k e m	100,0		22,5	46,6

Z výpočtu celkové bilance jednotlivých produktů po úpravě vyplynuly s respektováním daných technologických podmínek úpravy následující výnosy:

- prané uhlí41,2 hm.% 14,9 % A^d
- hlušina (včetně kalů) 58,8 hm.% 65,2 % A^d

Druhý a třetí vzorek, uvedený v tabulce č.3 a 4, je z kategorie obtížně upravitelného hnědého uhlí. U těchto vzorků jsou významné rozdíly v rozložení popelovin mezi hrubším a jemným zrněním hruboprachu (viz tabulka č. 2). Zvýšená koncentrace popelovin v prachovém zrnění aktualizuje účelnost jejich úpravy. Příznačný je vysoký podíl zrnění pod 3 mm (38,3 hm.%) ve vsázkovém uhlí.

Třídící zkouška vzorku č.2

Tabulka č.2

Třídící zkouška vsázkového uhlí				
Zrnitost /mm/	Výnos /hm.%/	W _t ^r /%/	A ^d /%/	S ^d /%/
nad 10	17,2	24,45	39,89	1,13
6 až 10	20,0	24,09	43,58	1,22
3 až 6	24,5	23,95	45,48	0,98
1 až 3	28,7	23,63	47,17	0,97
0 až 1	9,6	22,63	48,70	1,10
C e l k e m	100,0	23,84	44,93	1,06

Plavící rozbor vzorku č.2 zrnitosti 1(3) až 10(12) mm

Tabulka č. 3

Plavící rozbor vsázkového uhlí zrnitosti pod 10(12) mm				
Měr.hmotnost /kg.dm ⁻³ /	Výnos /hm.%/	Suma výnosu /hm.%/	W _t ^r /%/	A ^d /%/
do 1,30	33,1	33,1	26,7	19,7
1,30 až 1,40	13,0	46,1	27,1	27,7
1,40 až 1,50	14,1	60,2	26,3	45,1
1,50 až 1,60	28,2	88,4	25,6	56,8
1,60 až 1,70	8,8	97,2	24,1	64,1
nad 1,70	2,8	100,0	22,6	70,7
C e l k e m	100,0		26,0	40,1

Z plavicích rozborů je zřejmá obtížná upravitelnost hodnoceného prachového uhlí vyznačující se přítomností 42,3 hm.% prorostlin v rozmezí zdánlivých měrných hmotností 1,4 až 1,6 kg.dm⁻³.

Relativně nižší popelnatost u prané hlušiny je dána volbou vstupního tlaku přiváděné suspenze do rozdužovače TRI-FLO a její dělicí měrnou hmotností 1,5-1,55 kg.dm⁻³.

Celková bilance jednotlivých produktů po úpravě vychází z respektování daných technologických podmínek úpravy a výnosy jsou následující:

- prané uhlí 52,7 hm.% 23,4 % A^d
- praná hlušina 42,3 hm.% 56,0 % A^d
- odpad (kaly) 5,0 hm. % 73,0 % A^d

Vzorek vsázkového uhlí č.3 měl cca o 10 hm.% méně prachového podílu zrnění pod 3mm, jinak obdobné zrnitostní rozložení jako vzorek č.2. Před vstupem k rozdužování byly rovněž odděleny prachové podíly zrnění 1(3)mm.

Plavicí rozbor vzorku č.3 zrnitosti 1(3) až 10(12) mm

Tabulka č.4

Plavicí rozbor vsázkového uhlí zrnitosti pod 10(12) mm				
Měr.hmotnost /kg.dm ⁻³ /	Výnos /hm.%/	Suma výnosu /hm.%/	W _r /%/	A ^d /%/
do 1,30	30,3	30,3	31,3	17,7
1,30 až 1,40	13,2	43,5	30,1	23,4
1,40 až 1,50	23,1	66,6	28,7	44,1
1,50 až 1,60	23,6	90,2	20,2	61,3
nad 1,60	9,8	100,0	15,7	68,3
C e l k e m	100,0		26,4	39,8

Z plavicího rozboru je zřejmý vysoký podíl prorostlin v rozmezí zdánlivých měrných hmotností 1,40 až 1,60 kg.dm⁻³. Vybraný vzorek charakterizuje frakční složení vsázkového uhlí do rozdužovače TRI-FLO. Průměrná popelnatost vsázkového uhlí je 44,9 % A^d a po odtržení části vysokopopelnatých zrn 0 až (1)3 mm před vstupem do rozdužovače se sníží popelnatost o cca 5 % A^d.

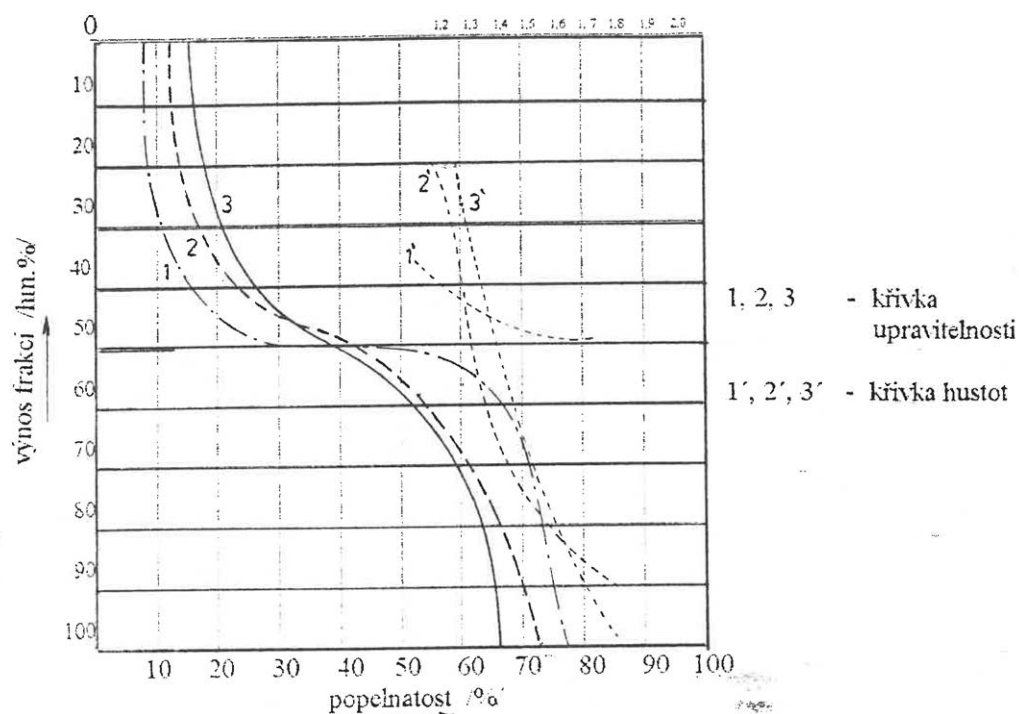
Z výpočtu celkové bilance jednotlivých produktů po úpravě vyplynuly s respektováním daných technologických podmínek úpravy následující výnosy:

- prané uhlí 57,2 hm.% 26,5 % A^d
- praná hlušina 38,0 hm.% 56,0 % A^d
- odpad (kaly) 4,8 hm. % 69,3 % A^d

Na následujícím obrázku č.2 jsou v souhrnu uvedeny křivky upravitelnosti jednotlivých vybraných vzorků. Průběh křivek 1,2 a 3 charakterizuje odlišnou upravitelnost daných typů hnědé uhlí, což se i odráží na účinnosti rozdužovacího procesu.

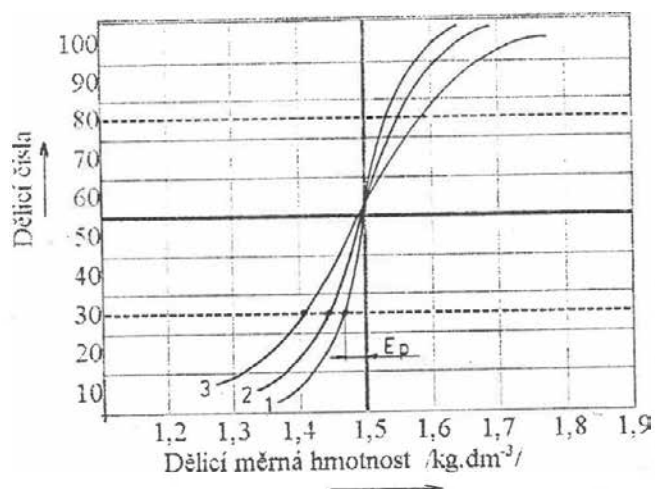
Na obrázku č.3 jsou graficky znázorněny z výpočtů křivky (Trompovy křivky) vyjadřující odchylky rozdužování - účinnost rozdužování, které přísluší jednotlivým vzorkům uhlí.

DIAGRAM UPRAVITELNOST UHLÍ



Obrázek 2

Trompovy křivky pro rozdrůžovací zařízení



Obrázek 3

Pro úplnost jsou v následujícím číselném přehledu uvedeny odečty pravděpodobných odchylek rozdrůžování E_p příslušící k jednotlivým vzorkům. Z výsledků vyplývá přímá závislost mezi účinností rozdrůžování a upravitelností vsázkového uhlí.

Vzorek	Odchylka rozdrůžování E_p
1	0,04
2	0,07
3	0,09

4. Stručná diskuse výsledků

Výsledky úpravy vícepopelnatých drobnozrnných hnědých uhlí v těžkosuspenzním rozdrůžovacím systému TRI-FLO lze, vzhledem k odlišné obtížnosti upravitelnosti, považovat za příznivé.

Za pozornost diskuse výsledků stojí především úprava vsázkových uhlí, jež charakterizují vzorky č.2 a 3, které byly vybrány z lokality Československé armády a J. Šverma, a.s. MUS. Popelnatost praných uhlí u těchto vzorků z rozdrůžovače TRI-FLO, při dvouproduktovém rozdrůžování, je relativně příznivá a výsledky odpovídají velmi obtížné upravitelnosti vsázkového uhlí. Nižší popelnatost vypraných hlušín byla zapříčiněna uplatněním režimu rozdrůžování, který je nastaven pro rozdrůžování snadno upravitelného závalového uhlí z lomu Chabařovice. Výsledek prokázal, že pro úpravu velmi obtížně upravitelných uhlí je nutno volit vyšší vstupní tlak u přiváděné suspenze do rozdrůžovače TRI-FLO a to z praktikované hodnoty 0,08 až 0,1 MPa na 0,12 MPa. Při takovém režimu rozdrůžování, zajišťujícím vyšší dynamickou dělicí hustotu (nad 1,6 kg.dm⁻³), lze předpokládat, že dojde ke snížení uhelných ztrát v hlušinovém odpadu při mírném nárůstu obsahu popela v praném uhlí.

Úpravou vícepopelnatého hruboprachu lze zvýšit celkovou jakost produkce prachového uhlí, neboť odpadá jeho přimísení do výhřevnějších palivových směsí. Dalším, neméně důležitým úpravnickým aspektem, je snížení produkce popela u spotřebitelů. Při současném trendu zpětného dovozu popela k výrobcům paliv přispěje úprava ke snížení nároku na jeho dopravu. Přímé zakládání vyprané hlušiny je oproti ukládání popílku méně nákladné.

Otázky spojené s rentabilitou úpravy ve všech důsledcích kvalitativních změn je nezbytné zodpovědět společně s provozovateli energetických spotřebičů. Velký význam lze přikládat spotřebičům perspektivně provozovaným po roce 1998, kdy mají v plném rozsahu působit zákonné normy o emisních limitech a ekologické likvidaci tuhých zbytků (popílky).

5. Z á v ě r

Výsledky provozních zkoušek rozdrůžování vícepopelnatých hruboprachů zrnění pod 10(12) mm v dynamickém rozdrůžovacím systému TRI-FLO prokazatelně naznačily technické a technologické aspekty jemnozrnné úpravy. V zásadě lze konstatovat, že pro dvouproduktovou úpravu velmi obtížně upravitelného hruboprachu je reálné použít tento nízkotlaký rozdrůžovací systém. Podmínkou jeho efektivního uplatnění je přizpůsobení technologického režimu rozdrůžování daným kvalitativním vlastnostem vsázkového uhlí. Kvalitativní změny vsázkového uhlí je možné pružně řešit zvýšením vstupního tlaku suspenze do rozdrůžovacího systému (snadno regulovatelná výška hladiny v přepadových jímkách na výstupu hlušinových produktů), regulací pohonu čerpadla rozdrůžovací suspenze, příp. optimalizací vstupní a výstupní trysky rozdrůžovače k danému charakteru vsázky.

Provozní zkušenosti úpravy vícepopelnatých hruboprachů zrnitosti nad 1(3)mm v ÚUCH prokázaly reálné možnosti úpravy v rozdrůžovači TRI-FLO. Regenerace rozdrůžovací suspenze pracuje bez zásadních obtíží a rovněž se i udržela spotřeba zatěžkávadla na přijatelné úrovni srovnatelné s hrubozrnnou úpravou.

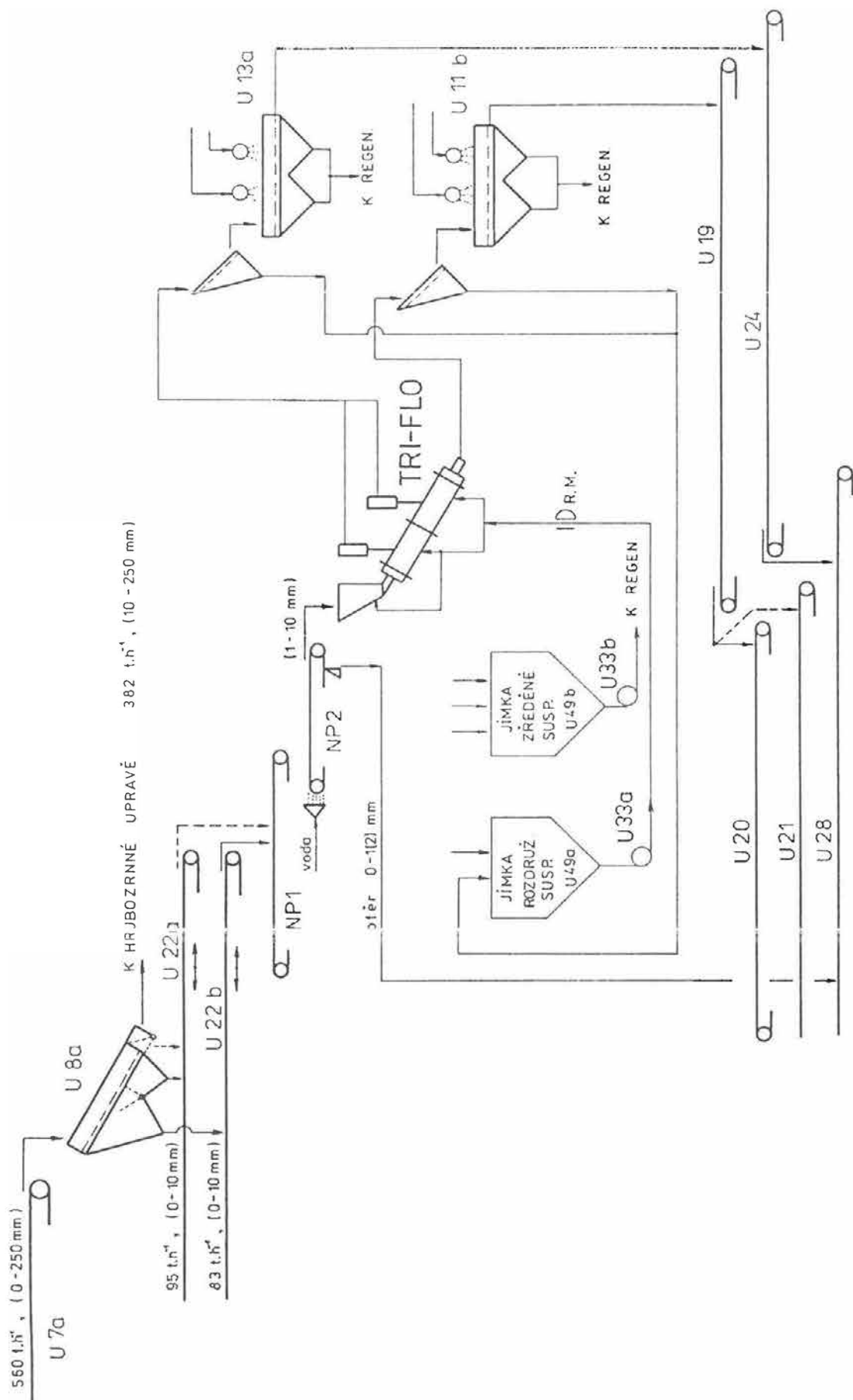
Účinnost rozdrůžování lze vzhledem k obtížné upravitelnosti vsázkového hnědého uhlí, kvalitativní a kvantitativní variabilitě dodávky do rozdrůžovače, považovat za dobrou. Účinnost vyjádřená v E_p pod hodnotou 0,1 u velmi obtížně upravitelného hnědého uhlí je přijatelná a přibližuje se úrovni sazečkových prádel pro černé, dobře upravitelné uhlí.

Dvoustupňový provoz při jednotné dělicí měrné hmotnosti rozdrůžovací suspenze je velmi dobře přizpůsobivý k proměnlivosti vsázkového uhlí.

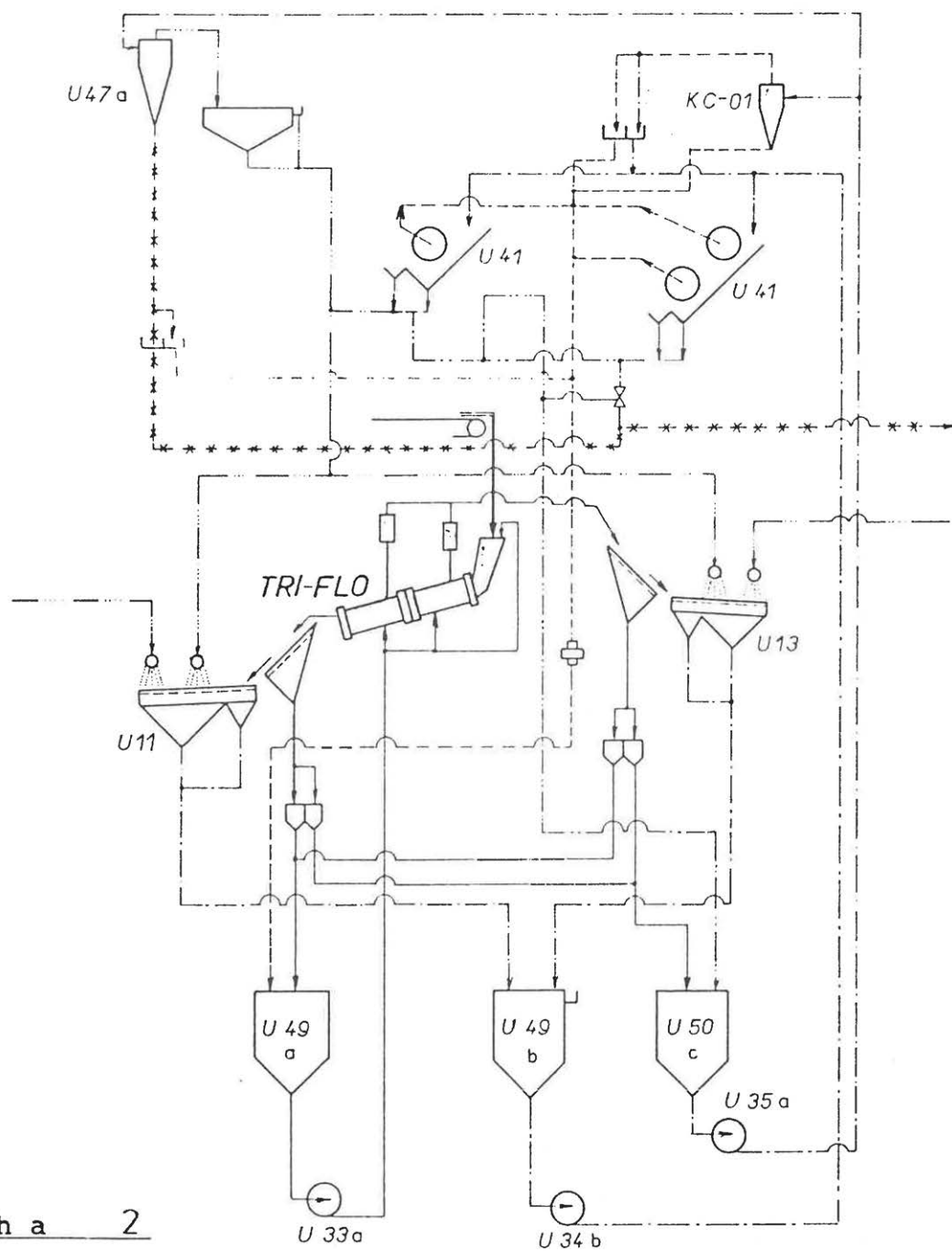
Praktické velkoobjemové zkoušky, především u hnědého uhlí s obtížnou upravitelností (vzorek č.2 a 3 z a.s. MUS), rozšířily dosavadní úroveň poznání a vytvořily dobrou výchozí základnu pro možnou aplikaci účinného rozdrůžovacího prostředku, kterým lze zvýšit užitnou hodnotu vícepopelnatého drobnozrnného hnědého uhlí.

Výše uvedené poznatky, aplikované na vybranou část surovinové základny a.s. MUS, jsou jistým přínosem pro formulaci koncepčních záměrů i v útlumovém programu, který vede ke zvyšování užitných

vlastností hnědé uhlí a jeho vyšší konkurenceschopnosti na trhu paliv. Podporu účinné technologie úpravy, případně i tzv. předúpravy hnědé uhlí s vyššími obsahy popela, je možné vidět pro návazné perspektivní technologie užití hnědé uhlí, jež vyžadují zvýšené nároky na kvalitu uhelné vsázky. Tato podpora hlubší úpravy i té části hnědouhelné produkce, která se doposud neupravuje a je směřována do produktů k přímé spotřebě, je znásobena i určitými poznatky u vybrané části uhelné vsázky, kde je např. relativně vyšší obsah arsenu a ten je z větší části vázán na popeloviny. Tyto uvedené aspekty budou presentovány v dalším odborném článku.



Technologické schéma jemnozrnné úpravy s vyznačeným
předávacím místem hruboprachu pro jemnozrnnou úpravu



Příloha 2

Schéma oběhů suspenzí jemnozrnné úpravny s vyznačenými vazbami na stávající oběhový systém